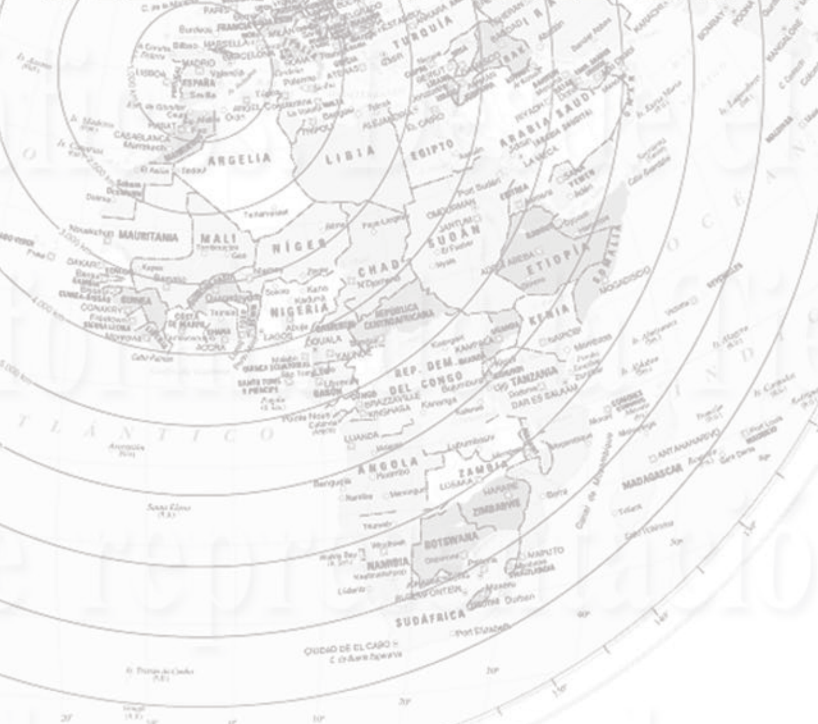
CONCEPTOS CARTOGRÁFICOS







ACORTAMOS DISTANCIAS. **ACERCAMOS PERSONAS.**
www.fomento.es

CONCEPTOS CARTOGRÁFICOS

Al igual que para escribir se hace necesario conocer unas normas lingüísticas, para la creación e interpretación de un mapa se necesitan unos conocimientos previos sobre determinados conceptos cartográficos como la forma de la Tierra, las proyecciones, la escala, o las técnicas de representación y simbolización cartográfica.

PASO 1
LA TIERRA Y SU REPRESENTACIÓN 3

PASO 2
PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS 4

PASO 3
EL CONCEPTO DE ESCALA 10

PASO 4
TIPOS DE MAPAS 11

PASO 5
ELEMENTOS DEL MAPA 12

PASO 6
REPRESENTACIÓN DE MAPAS 14

PASO 7
SIMBOLIZACIÓN CARTOGRÁFICA 17

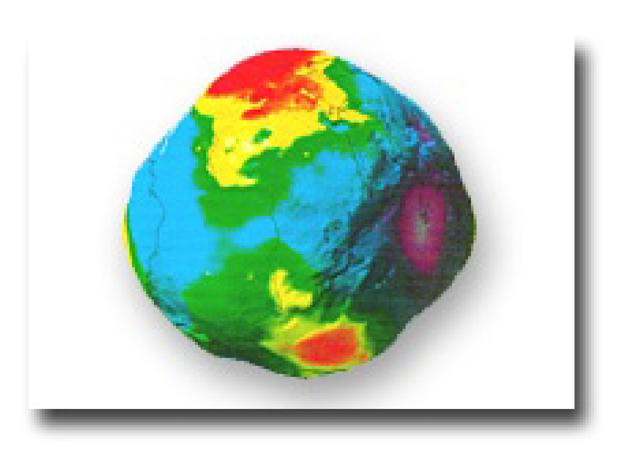
1.- LA TIERRA Y SU REPRESENTACIÓN EN EL PLANO

Para el ser humano siempre ha sido necesario representar la superficie terrestre y los elementos situados sobre ella. De esta inquietud por conocer el mundo que les rodea surgieron los mapas.

Con la representación de la Tierra aparecen dos problemas a considerar:

1.1.- Forma: la superficie de representación es plana; la Tierra no lo es.

La Tierra es un cuerpo tridimensional con aspecto cercano a la esfera, achatada por los polos y ensanchada por el Ecuador, semejante a una figura geométrica denominada elipsoide.



La forma real de la Tierra es un geoide cuya superficie irregular coincide con la que resultaría al prolongar por debajo de las superficies continentales, los mares y océanos en calma.

Conocer con exactitud el geoide es complicado; para facilitar los cálculos, en cartografía se simplifica la forma de la Tierra asemejándola a un elipsoide o a una esfera regular, figuras geométricas cuya formulación matemática es perfectamente conocida.

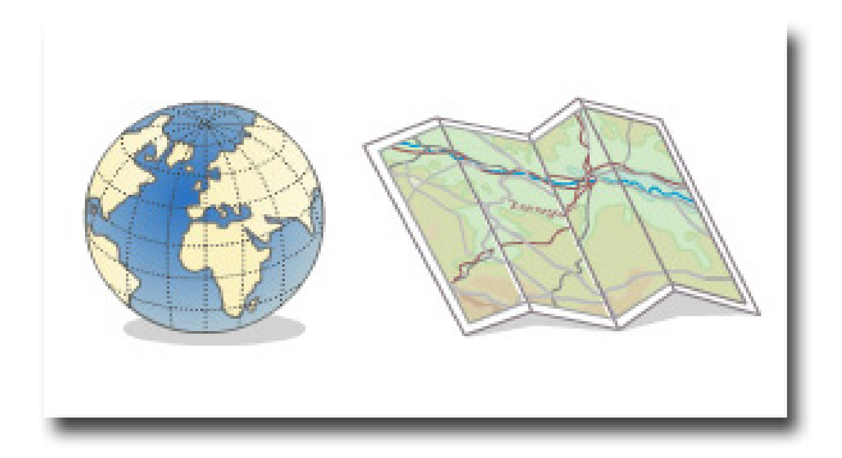
1.2.- Dimensiones: mayores de las que pueden emplearse para su representación.

Es evidente que en ningún caso es posible la representación de la Tierra a tamaño real, por lo que se debe plantear una relación entre una distancia sobre el mapa y su correspondiente sobre la superficie terrestre: la escala.

En resumen, la primera cuestión, la forma, se soluciona mediante los métodos de proyección cartográfica, mientras que la segunda, las dimensiones, conduce al concepto de escala. Estos dos factores hacen posible la relación entre el mapa y la realidad, es decir, condicionan la representación de cualquier mapa.

2.- LAS PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS

La representación de la superficie terrestre sobre una superficie plana, sin que haya deformaciones, es geométricamente imposible. En cartografía, este problema se resuelve mediante las proyecciones. Así, una proyección cartográfica es una correspondencia biunívoca entre los puntos de la superficie terrestre y sus transformados en el plano llamado plano de proyección.



Este método consiste en establecer una radiación de semirrectas a través de un punto, llamado vértice de proyección; se consigue así una correspondencia entre cada punto interceptado en la esfera y su homólogo en el plano cortado por la misma semirrecta.

Las proyecciones tampoco evitan ciertas distorsiones que, según como se proyecten, pueden afectar a la forma, al área, a las distancias o a los ángulos de los elementos representados, y aquí surge otro aspecto importante de la cartografía: decidir qué proyección se va a utilizar para minimizar esas distorsiones.

Las proyecciones admiten diversas clasificaciones dependiendo de sus cualidades, fundamentos, propiedades

2.1.- En función de las cualidades métricas
2.2.- En función de las cualidades proyectivas

Otro grupo importante de proyecciones lo constituyen las diseñadas para poder representar la totalidad de la superficie terrestre sin incurrir en deformaciones excesivas, permitiendo representar fenómenos geográficos globales.

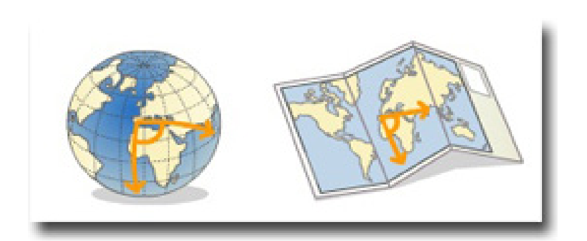
2.3.- Proyecciones modificadas

2.1.- En función de las cualidades métricas.

En el paso de la esfera al plano resultará imposible conservar simultáneamente las propiedades geométricas: ángulos, superficies y distancias se verán distorsionadas.
Las proyecciones cartográficas se pueden clasificar en función de la cualidad que conserven:

a.- Proyecciones Conformes

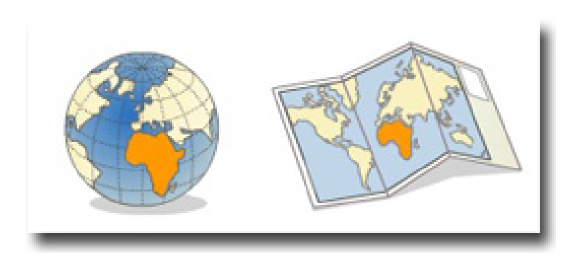
Una proyección cartográfica es conforme cuando mantiene los ángulos que forman dos líneas en la superficie terrestre. Este tipo de proyecciones se utilizan en cartas de navegación.



En la figura propuesta, el ángulo que forman las direcciones Polo sur-Madrid-Calcuta será igual tanto en la esfera como en el mapa si se realiza con una proyección conforme.

b.- Proyecciones Equivalentes

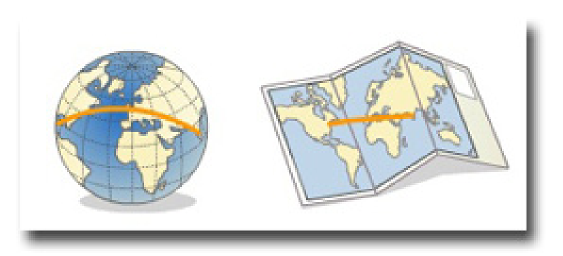
Una proyección cartográfica es equivalente cuando en el mapa se conservan las superficies del terreno, aunque las figuras dejen de ser semejantes. Se utilizan generalmente en mapas temáticos o parcelarios.



En la figura propuesta se observa que, al utilizar una proyección equivalente, la superficie del continente africano es igual en la esfera terrestre que la medida en el mapa, aunque su contorno pueda aparecer considerablemente deformado.

c.- Proyecciones Equidistantes

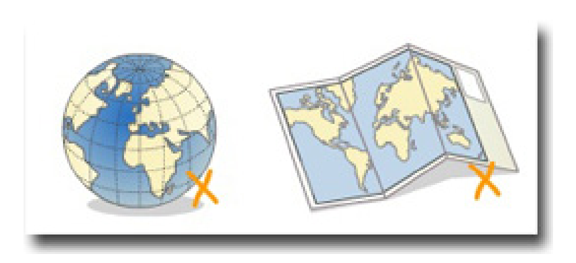
Una proyección cartográfica es equidistante cuando mantiene las distancias entre dos puntos situados en la superficie terrestre (distancia representada por el arco de círculo máximo que las une).



Por ejemplo, la distancia real de un vuelo Miami-Calcuta será igual a la equivalente que puede medirse directamente en un mapa creado con una proyección de tipo equidistante.

d.- Proyecciones Afilácticas

Una proyección cartográfica es afiláctica cuando no conserva ángulos, superficies ni distancias, pero las deformaciones son mínimas.



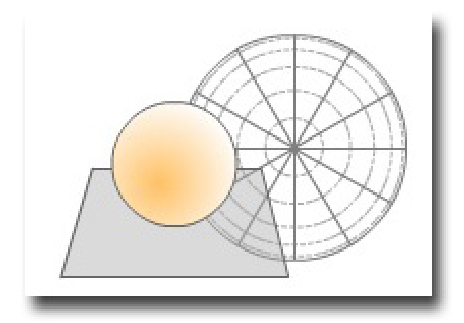
En conclusión, se debe seleccionar el tipo de proyección según el propósito del mapa. Si por ejemplo se requiere el cálculo y comparación de superficies, será necesario utilizar proyecciones de tipo equivalente. Si por el contrario, el objetivo del mapa es simplemente ubicar los países del mundo, y no se requiere rigor en las mediciones de áreas, pueden utilizarse las proyecciones conformes.

2.2.- En función de las cualidades proyectivas.

Las proyecciones se pueden clasificar en función de la figura sobre la cual se proyecta: las que utilizan el plano o las que se desarrollan a través de una figura geométrica (cono o cilindro).

a.- Perspectivas o Planas

Se obtienen proyectando la superficie terrestre desde un punto llamado vértice de proyección sobre un plano tangente a un punto de la Tierra llamado centro de proyección.



La proyección mantiene sus propiedades geométricas alrededor del centro de proyección y las distorsiones aumentan conforme nos alejamos de dicho punto.

El punto considerado como vértice de proyección puede encontrarse en el exterior, sobre la superficie o en el interior de la esfera. Además, el punto de tangencia puede ser cualquier punto de su superficie.

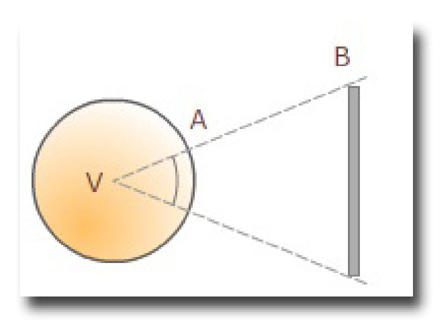
De esta forma, la proyección plana admite dos clasificaciones: en función de la posición del vértice respecto a la esfera, y en función de la posición del plano tangente a la esfera.

I.- Según la posición del vértice respecto de la esfera

El punto considerado como vértice de proyección puede encontrarse en el interior, sobre la superficie o en el exterior de la esfera.

I.a.- Proyecciones gnomónicas

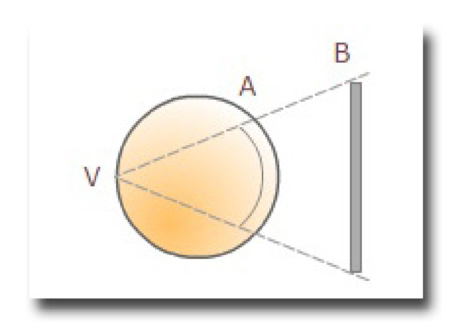
En este tipo de proyecciones, el vértice coincide con el centro de la figura esférica que representa la Tierra, por lo tanto no es posible proyectar todo un hemisferio. Los círculos máximos (meridianos, ecuador y ortodrómicas) se representan como rectas. Además, al alejarse del centro de proyección, hay grandes deformaciones.



Se utiliza, generalmente, en cartas de navegación aérea y marítima, y para representar las zonas polares.

I.b.- Proyecciones estereográficas

En este caso el vértice de proyección está situado sobre la superficie de la esfera, y su punto diametralmente opuesto es el punto de tangencia del plano de proyección. La deformación aumenta simétricamente hacia el exterior a partir del punto central, mientras que meridianos y paralelos se representan como circunferencias.

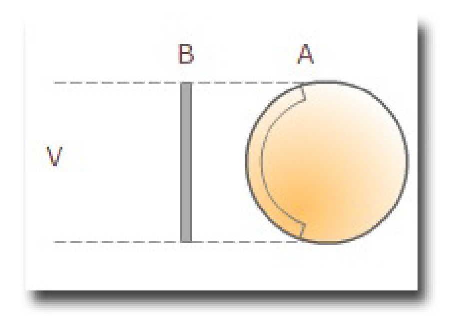


La proyección estereográfica es adecuada para representar la totalidad de un hemisferio; por lo que se utiliza, principalmente, en la representación de las zonas polares, los mapamundis, así como en mapas de estrellas y geofísicos.

I.c.- Proyecciones ortográficas

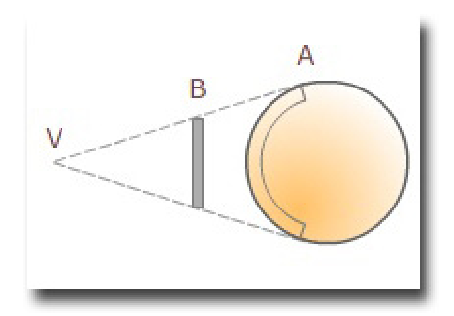
En este tipo de proyecciones el vértice de proyección se encuentra a una distancia infinita de la esfera terrestre. La escala se conserva sólo en el centro, mientras que la deformación aumenta rápidamente al alejarse de éste.

Es un tipo de proyección muy antigua que sólo se usa para la realización de cartas astronómicas y para representar la apariencia de la Tierra desde el espacio.



<u>I.d.- Proyecciones escenográficas</u>

El vértice de proyección es un punto cualquiera del espacio exterior a la esfera pero a una distancia finita de su centro.



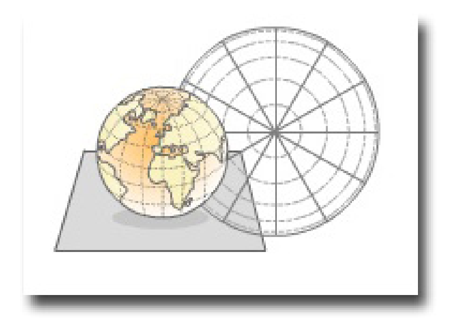
Históricamente, las proyecciones escenográficas se han destinado a la realización de mapas celestes.

II.- Según posición del plano tangente a la esfera

El punto de tangencia puede ser cualquier punto de la superficie de la esfera.

<u>II.a.- Proyecciones polares o ecuatoriales</u>

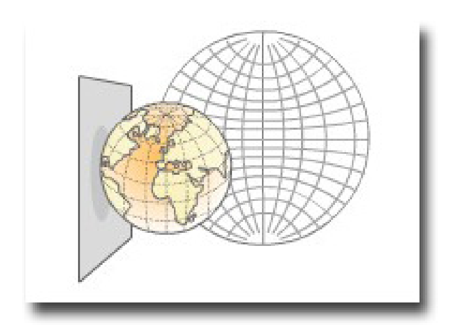
Las proyecciones polares también reciben el nombre de ecuatoriales, por ser su plano paralelo al del ecuador, y por tanto perpendicular al eje de la Tierra.



Los meridianos se representan por rectas concurrentes al centro de proyección (localizado en cualquiera de los polos) y conservando el valor de sus ángulos. En consecuencia, la escala de representación varía con la latitud.

<u>II.b.- Proyecciones meridianas o transversas</u>

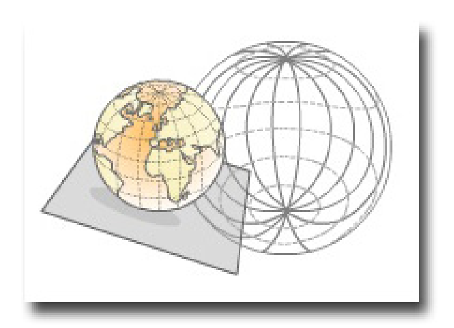
Las proyecciones meridianas o transversas, al ser el punto de tangencia el punto de corte de cualquier meridiano con el ecuador.



En este tipo de proyecciones, los paralelos y los meridianos se representan mediante curvas transcendentes. En el caso de la proyección gnomónica meridiana (centro de proyección coincidente con el centro de la Tierra) los meridianos se representan por rectas paralelas entre sí, desigualmente espaciadas, mientras que los paralelos se representan por hipérbolas.

<u>II.c.- Proyecciones oblicuas u horizontales</u>

Las proyecciones oblicuas se denominan también horizontales, por ser paralelas al horizonte de un lugar. El punto de tangencia está situado en un punto cualquiera que no se encuentre en el ecuador ni en ninguno de los polos.



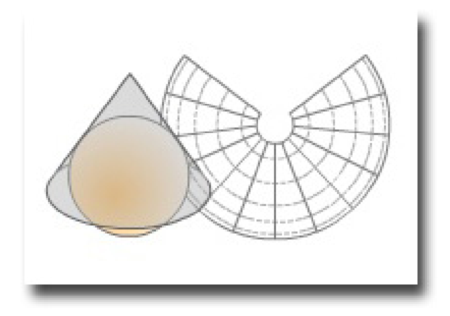
En esta proyección, los paralelos quedan representados como curvas cónicas tales como parábolas, elipses e hipérbolas.

b.-Desarrollos

Este tipo de proyección se obtiene al considerar una figura geométrica auxiliar tangente o secante a la esfera que pueda convertirse después en un plano; es decir, que sea desarrollable. Las figuras auxiliares más utilizadas son el cono y el cilindro:

I.- Proyecciones cónicas

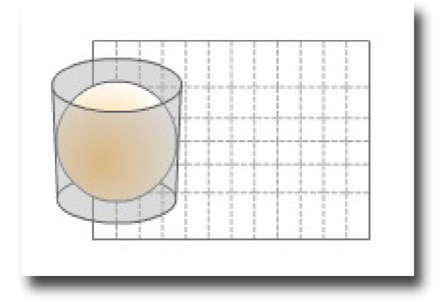
Utilizan el cono como figura de proyección, tangente o secante a la esfera. El eje del cono coincide con la línea de los polos, estableciendo análogamente entre los puntos de la esfera y el cono una correspondencia biunívoca.



Al desarrollar el cono, se obtiene una representación en la que los meridianos aparecen como rectas concurrentes al vértice del cono y forman ángulos iguales entre sí, mientras que los paralelos son circunferencias concéntricas cuyo centro es el vértice del cono.
Son ejemplos las proyecciones de Lambert y Bonne.

II.- Proyecciones cilíndricas

Utilizan el cilindro como figura de proyección, tangente o secante a la esfera. El eje del cilindro coincide con la línea de los polos, estableciendo análogamente entre los puntos de la esfera y el cilindro una correspondencia biunívoca.



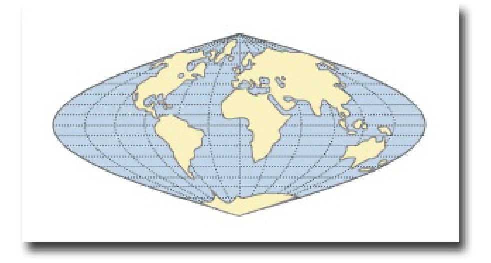
Al desarrollar el cilindro, se obtiene una representación en la que los meridianos estarán representados por rectas paralelas equidistantes, y los paralelos por rectas perpendiculares a las anteriores que se van espaciando a medida que aumenta la latitud.
Ejemplos de esta proyección son la de Mercator y la UTM (Universal Transversa de Mercator).

2.3.- En función de las proyecciones modificadas

Son proyecciones que representan la superficie terrestre en su totalidad sin deformaciones excesivas. Algunos ejemplos característicos de este tipo de proyecciones son los siguientes:

a.- Proyección Sinusoidal

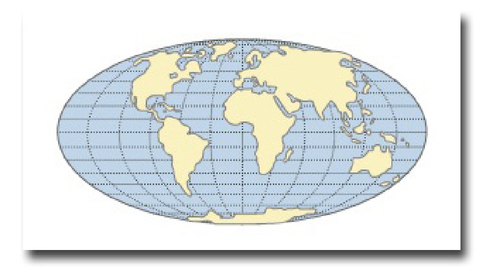
Los paralelos son rectas horizontales equidistantes, el meridiano central es una recta perpendicular a ellas y los restantes meridianos son curvas. En esta proyección sólo son verdaderas las distancias a lo largo de todas las latitudes y el meridiano central. Es una proyección equivalente (conserva las áreas).



Se utiliza para representaciones donde las relaciones de latitud son significativas, al estar los paralelos uniformemente espaciados.

b.- Proyección de Mollweide

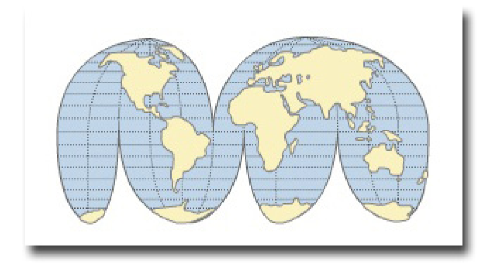
El ecuador tiene doble longitud que el meridiano central y está dividido en partes iguales que marcan los pasos de los meridianos, que quedan representados por elipses. Los paralelos se representan por rectas horizontales paralelas al ecuador y su separación queda determinada por la condición de que las áreas de las franjas entre paralelos sean semejantes en la superficie terrestre. Por ello esta proyección es equivalente, es decir, conserva las áreas..



Se utiliza para distribuciones mundiales cuando el interés se concentra en latitudes medias.

c.- Proyección de Goode

Es una proyección discontinua en la que la Tierra se representa en partes irregulares unidas; de esta forma se mantiene la sensación de esfera y se consigue una distorsión mínima de las zonas continentales, pero con huecos en las superficies oceánicas.



Es útil para la representación de datos en el mundo ya que su área es igual a la real. Se utiliza en los mapas de distribución de productos.

3.- LA ESCALA CARTOGRÁFICA

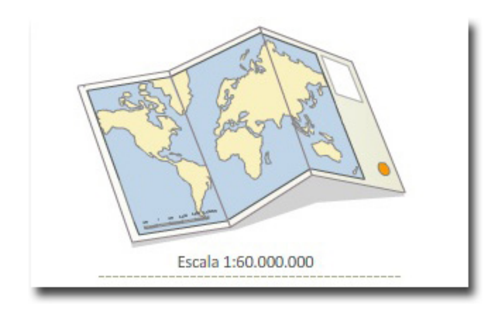
La relación existente entre las distancias medidas en un plano o mapa y las correspondientes en la realidad se denomina escala. Por tanto, la escala es una proporción entre dos magnitudes lineales, independientemente del sistema de unidades de longitud que se utilice.

En general, los mapas, cualesquiera que sean sus características, están dibujados a una escala determinada que permite efectuar medidas y conocer la distancia exacta entre los diferentes puntos del terreno.
La escala puede expresarse de tres formas distintas: numérica, gráfica y textual o literal.

Cualquiera de estas formas (o su combinación) es suficiente para conocer inequívocamente la relación entre las dimensiones reales y las medidas en el plano o mapa.

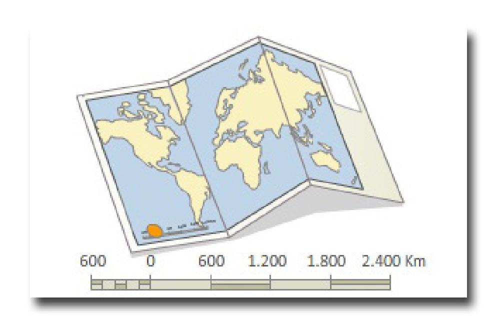
3.1.- Escala numérica

La escala numérica se expresa mediante una fracción que indica la relación entre la distancia medida de dos puntos en el mapa (numerador) y la correspondiente en el terreno (denominador) de modo directo entre unidades del sistema; así la escala 1:60.000.000 o 1/60.000.000 indica que una unidad medida en el mapa equivale a 60 millones de unidades medidas en la realidad.



3.2.- Escala gráfica

La escala gráfica es una línea situada en el mapa, a menudo en el margen de la hoja, que se ha subdividido en segmentos para indicar las longitudes sobre el mapa de las unidades terrestres de distancia. Gracias a este elemento, es posible medir la distancia real directamente sobre el mapa con la ayuda de una regla o un compás.



3.3.- Escala textual

La escala textual se expresa, claramente, mediante una relación escrita y literal. Por ejemplo, en el caso ilustrado sería: "un centímetro representa 600 kilómetros".



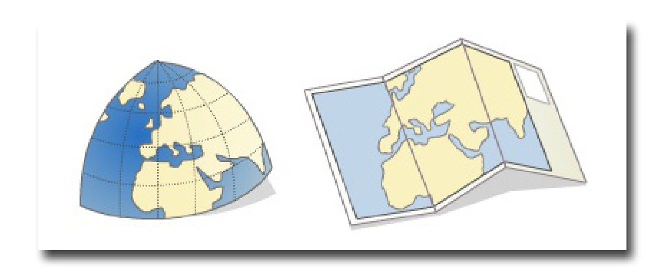
4.- TIPOS DE MAPAS

Según la Asociación Cartográfica Internacional un mapa es “la representación convencional gráfica de fenómenos concretos o abstractos, localizados en la Tierra o en cualquier parte del Universo”.
De forma general, los mapas se pueden clasificar desde dos puntos de vista: según la escala de trabajo o según el propósito –general o topográfico y particular o temático– para el que ha sido creado.

4.1.- Según la escala de trabajo

I.- Mapas de pequeña escala:

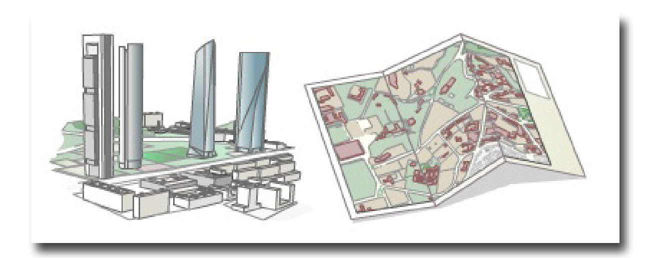
Son los mapas que representan amplias zonas de la superficie terrestre, por lo que es imprescindible tener en cuenta la esfericidad de la Tierra. En estos mapas el nivel de detalle es pequeño.



Se suelen denominar mapas de pequeña escala aquéllos cuya escala es menor de 1:100.000. Algunos ejemplos de este tipo de mapas son los que representan países, continentes, hemisferios, etc.

II.- Mapas de gran escala:

Son los que representan pequeñas zonas de la Tierra. En estos mapas el detalle de los elementos cartografiados es mayor.

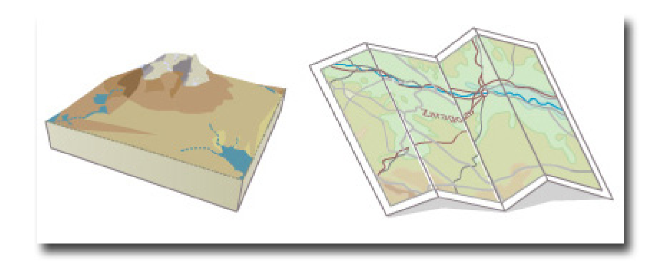


Se suelen llamar mapas de gran escala aquéllos de escala mayor de 1:10.000. Se denominan planos a partir de 1:2.000, al no considerar la esfericidad de la Tierra.

4.2.- Según el propósito para el que ha sido creado

I.- Mapas topográficos:

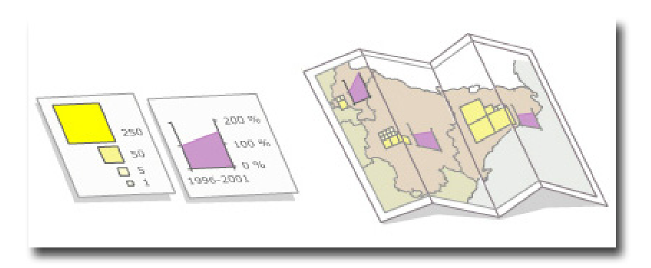
Un mapa topográfico o de propósito general es el que representa gráficamente los principales elementos que conforman la superficie terrestre, como vías de comunicación, entidades de población, hidrografía, relieve, con una precisión adecuada a la escala.



Históricamente, los mapas topográficos o de propósito general fueron el objetivo de la cartografía hasta mediados del siglo XVIII; ya que el estudio de geógrafos y cartógrafos se centró en el conocimiento geográfico del mundo.

II.- Mapas temáticos:

Un mapa temático o de propósito particular es aquel cuyo objetivo es localizar características o fenómenos particulares. El contenido puede abarcar diversos aspectos: desde información histórica, política o económica, hasta fenómenos naturales como el clima, la vegetación o la geología.
El mapa base utilizado en la elaboración de los mapas temáticos es el topográfico o de propósito general simplificado.



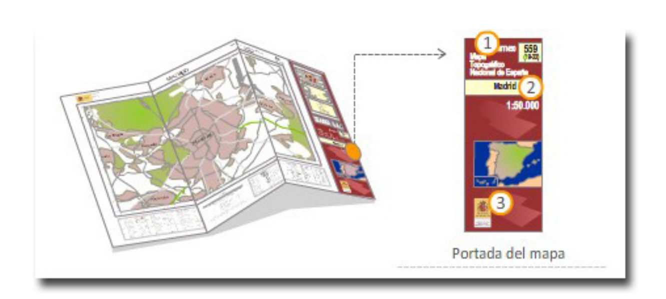
A partir del siglo XVIII, los cartógrafos, que antes sólo se habían centrado en el estudio del conocimiento geográfico del mundo, comenzaron a plasmar en los mapas datos sociales y científicos, dando lugar al nacimiento de la cartografía temática.

5.- LOS ELEMENTOS DE UN MAPA

Los elementos imprescindibles que deben aparecer en todos los mapas son: la escala utilizada y la leyenda. Con la escala se consigue aclarar la relación métrica entre el mapa y la realidad que representa, mientras que con la leyenda (signos convencionales) se facilita al usuario la interpretación correcta de los símbolos que aparecen en el mapa. Sin embargo, se pueden añadir otros elementos y otros datos en los márgenes del mapa. En las normas cartográficas específicas se establecen y fijan su posición y características, que se mantendran en los mapas de una misma serie.
En el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50) se establecen los siguientes elementos para todas las hojas de la serie:

5.1.- Portada del mapa

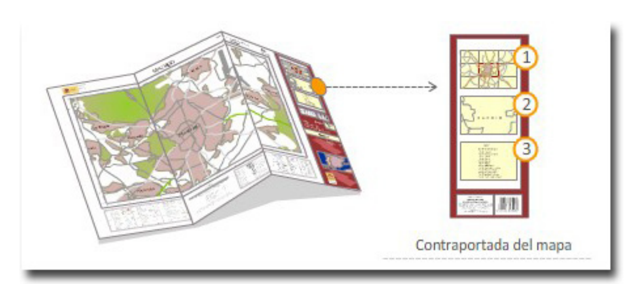
En el MTN50, el color y los elementos específicos de la portada son los que identifican la serie.



[1] Nombre oficial de la serie, siglas que la identifican (MTN50) y numeración de la hoja. [2]Nombre de la hoja. [3] Organismo editor.

5.2.- Situación, divisiones administrativas y términos municipales

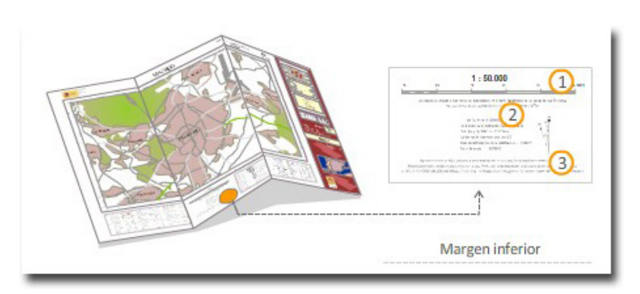
Una vez plegado el mapa, en la contraportada aparecen una serie de elementos como el gráfico de hojas colindantes, gráfico de divisiones administrativas y lista de términos municipales.



[1] Gráfico de hojas colindantes: pequeño esquema de distribución de las ocho hojas que rodean la presentada en el mapa, reseñada en rojo. [2] Cuadro de divisiones administrativas: representación de las líneas de límite municipal que aparecen en la hoja. [3] Lista de los términos municipales comprendidos.

5.3.- Escala, proyección y elipsoide

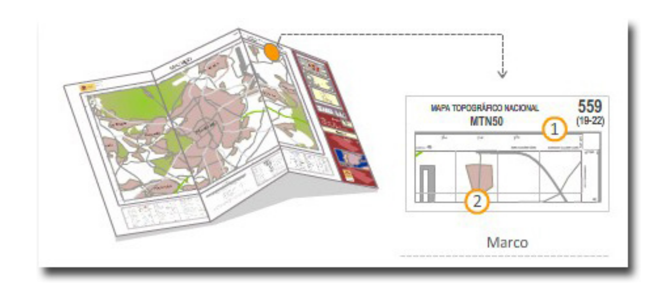
En el margen inferior de la hoja aparecen, entre otros, los datos de escala, la proyección, el sistema de coordenadas, el elipsoide de referencia y el sistema de altitudes.



[1] Escala numérica y gráfica del mapa. [2] Elipsoide de referencia, proyección, dátum geodésico, sistema de coordenadas, sistema de altitudes y equidistancia de curvas de nivel. [3] Gráfico de convergencia de meridianos y datos de declinación magnética para el centro de la hoja y su variación anual.

5.4.- Portada del mapa

Alrededor del mapa se sitúa un marco de coordenadas, y sobre el mapa aparece dibujada una cuadrícula.

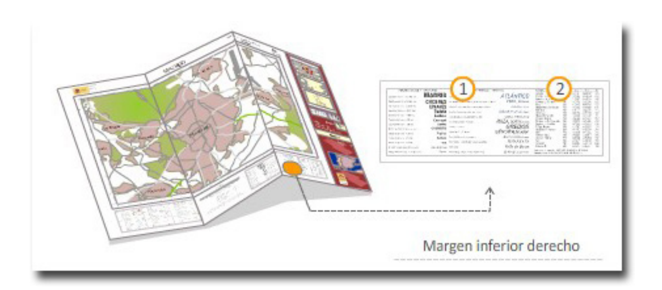


[1] Marco de referencia: está dividido en espacios de 10”, y tiene como referencia las coordenadas geográficas de las cuatro esquinas. [2] Cuadrícula de líneas

horizontales y verticales, dibujadas con una separación de 2 cm (equivalente a un kilómetro en el terreno).
El marco y la cuadrícula de referencia permiten extraer las coordenadas de cualquier punto del mapa.

5.5.- Toponimia y vértices geodésicos

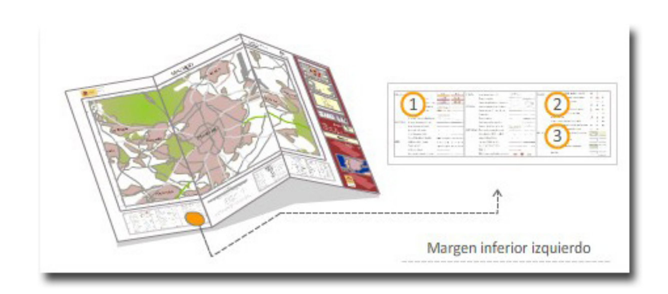
En el margen inferior derecho aparece un cuadro con la toponimia, así como una lista de los vértices geodésicos que aparecen en la hoja.



[1] Toponimia: los tipos de rotulación aparecen divididos en dos columnas, en la primera, se reflejan la rotulación de las entidades locales según el número de habitantes,y de las edificaciones, y en la segunda, la rotulación de los accidentes hidrográficos y orográficos. [2] Vértices geodésicos: nombre de cada uno de ellos, orden geodésico al que pertenecen y sus correspondientes coordenadas.

5.6.- Leyenda

En el margen inferior izquierdo se sitúa la lista explicativa que define con detalle y sin lugar a equívoco todos los signos convencionales utilizados en el mapa.



La leyenda se divide en tres columnas: [1] Lista de elementos lineales como carreteras, ferrocarriles, límites, construcciones, etc. [2] Lista de símbolos puntuales (vértice geodésico, cementerio, castillo, pozo, mina, etc.). [3] Lista de usos del suelo (monte arbolado, viña, olivar, regadío, etc.).

6.- LA REPRESENTACIÓN DE DATOS

Para representar un objeto cualquiera o un fenómeno geográfico en un mapa es fundamental conocer las características de este dato que contempla los tres aspectos siguientes: dimensiones, nivel de medida y distribución.

6.1.- Dimensiones
6.2.- Nivel de Medida
6.3.- Distribución

El análisis de las características de los datos permite elegir la simbología más adecuada para representar los fenómenos geográficos.

6.1.- Dimensiones

Por su extensión, los fenómenos que se representan en un mapa pueden clasificarse en: puntuales, lineales, superficiales, volumétricos y espacio-temporales.

a.- Fenómenos puntuales

La información aparece concentrada en un punto concreto (vértice geodésico, puente, manantial, mina, estación, etc.).

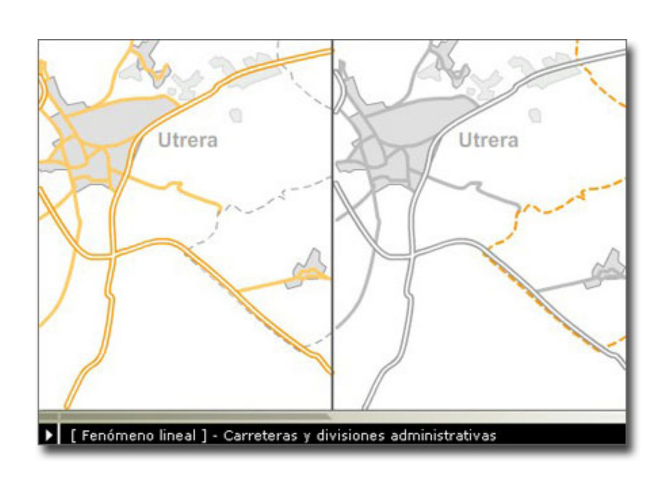


[Fenómeno puntual] - Dato puntual según la escala

Esta característica depende de la escala: a pequeña escala (1:10.000.000), las grandes ciudades aparecen representadas con círculos, mientras que a escalas mayores (1:200.000) estas mismas ciudades aparecen como superficies urbanizadas.

b.- Fenómenos lineales

La información discurre a lo largo de una línea, que puede existir en el terreno (ríos, carreteras, ferrocarriles) o no (línea de término municipal, red de meridianos y paralelos, etc.).



[Fenómeno lineal] - Carreteras y divisiones administrativas

c.- Fenómenos superficiales

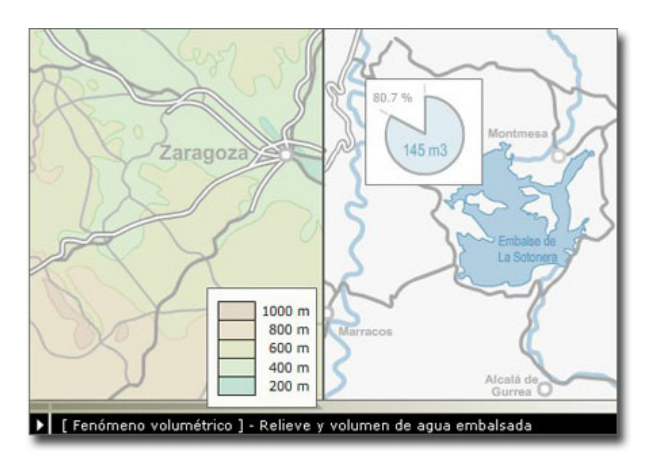
La información es bidimensional, y se ha de tener en cuenta la extensión del área del fenómeno (cuencas de ríos, tipos de suelos, Parques Nacionales, etc.).



[Fenómeno superficial] - Parques e Impacto acústico de M-50 en Alcorcón

d.- Fenómenos volumétricos

La información tiene tres dimensiones espaciales. Estos datos pueden abarcar desde una construcción mental (población de una ciudad en cuanto a cantidad de habitantes) o pueden ser tangibles (volumen de agua embalsada, volumen de lluvia caída sobre un área, etc.).El ejemplo clásico y más evidente es el relieve.



[Fenómeno volumétrico] - Relieve y volumen de agua embalsada

e.- Fenómenos espacio-temporales

La información depende del movimiento del fenómeno con respecto al paso del tiempo (migraciones de aves, expansión de una civilización,etc.).



[Fenómeno espacio-temporal] - Avances en el frente y recorrido ciclista

6.2.- Nivel de medida

Los elementos de la naturaleza se miden con el fin de clasificarlos y compararlos; lo que no siempre indica una magnitud númerica. En orden creciente de precisión, las escalas de medida de los datos son:

a.- Escala nominal

La escala de medida nominal asigna una característica no numérica a un fenómeno, por lo que sólo se pueden hacer comparaciones de tipo cualitativo. Por ejemplo, un mapa de cuencas hidrográficas, un mapa de suelos. Este es el nivel más elemental de medida, pues no informa acerca de la cantidad o el orden.



[Escala nominal] - Mapa hidrológico del entorno del Atazar

b.-Escala ordinal

La escala de medida ordinal establece una cierta jerarquía no mensurable o no cuantificable entre los diferentes elementos.

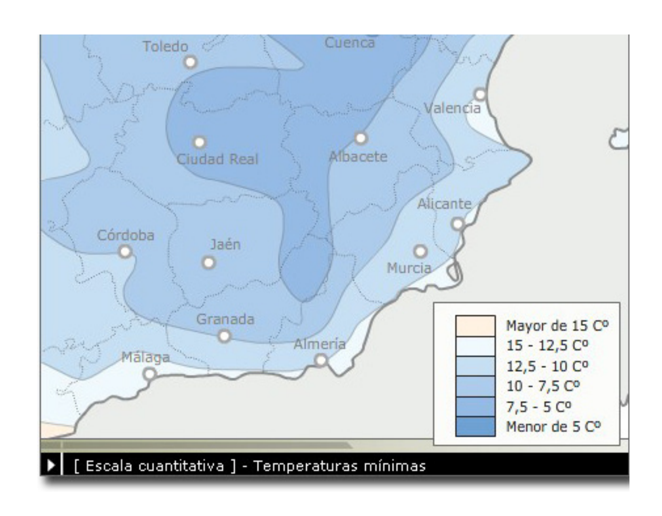
Por ejemplo, un mapa en el que aparecen núcleos de población, cuyos símbolos están jerarquizados según el número de habitantes sin especificar cantidad.



[Datos cuantitativos ordenados] - Clasificación de las entidades locales

c.- Escala cuantitativa o de intervalo

La escala cuantitativa o de intervalo asigna una característica numérica a un fenómeno geográfico. Por ejemplo, en un mapa de temperaturas medias los intervalos son valores numéricos (expresados en grados Celsius o Fahrenheit). Es necesario emplear algún tipo de unidad convencional.



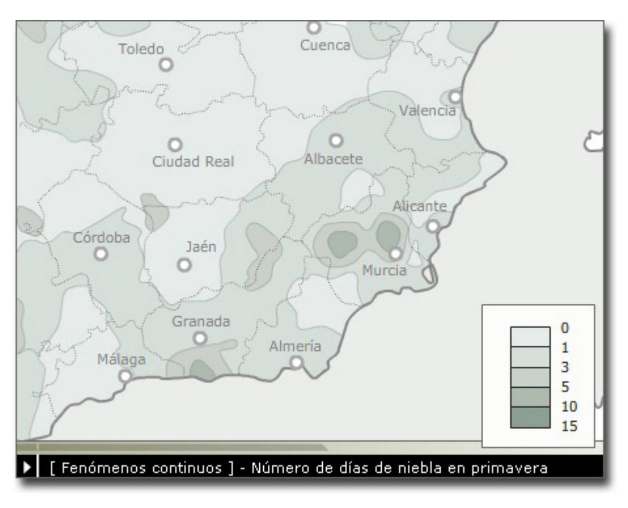
[Escala cuantitativa] - Temperaturas mínimas

6.3.- Distribución

Los elementos de la naturaleza se miden con el fin de clasificarlos y compararlos; lo que no siempre indica una magnitud númerica. En orden creciente de precisión, las escalas de medida de los datos son:

a.- Fenómenos continuos

Los fenómenos continuos son los que tienen presencia en todos los puntos del territorio objeto de representación, aunque sólo se tengan medidas de algunos puntos significativos. Por ejemplo: la temperatura, altitud sobre en nivel del mar, niveles de contaminación atmosférica, índice de gramíneas, pluviometría, densidad de población, etc.

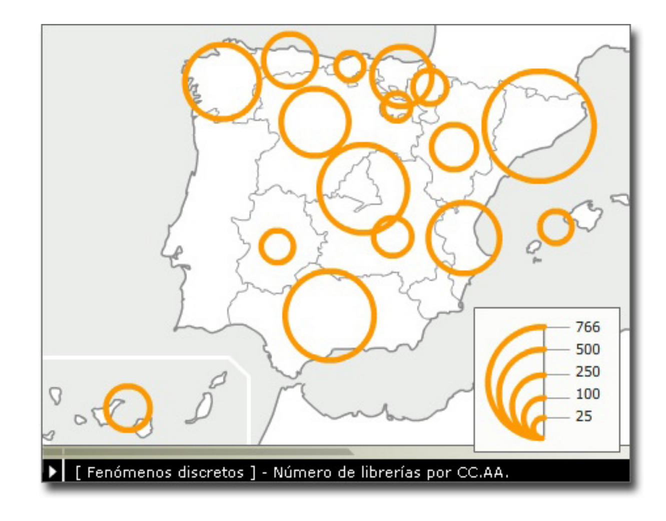


[Fenómenos continuos] - Número de días de niebla en primavera

b.-Fenómenos discretos

Los fenómenos discretos son los que tiene presencia en algunos puntos del territorio objeto de representación. Un ejemplo son los datos de población, dado que se localizan en determinadas áreas y no en todos los puntos del territorio.

Algunos fenómenos discretos pueden transformarse en continuos mediante la aplicación de una relación. Por ejemplo, el número de habitantes de una provincia (fenómeno discreto) pasa a ser un fenómeno continuo cuando se habla de densidad de población: la relación se aplica dividiendo el número de habitantes por la superficie de la provincia en km^2.



[Fenómenos discretos] - Número de librerías por CC.AA.

7.-LAS TÉCNICAS DE SIMBOLIZACIÓN CARTOGRÁFICA

Una información cartografiada es cualitativa cuando describe características no numéricas. El objetivo de los mapas cualitativos es mostrar la distribución espacial de un grupo de datos nominales.

La información aportada por el mapa es cuantitativa cuando describe valores numéricos. Los mapas cuantitativos muestran un orden de importancia relativa y la mayoría cuantifican numéricamente las diferencias.

La mayor parte de los mapas temáticos del Atlas Nacional de España son cuantitativos. Así, el proceso que transforma la infomación alfanumérica en expresión gráfica se denomina "simbolización cartográfica".

7.1.- Técnicas de representación de datos cualitativos

a.- Mapas de datos puntuales

I.- Características

Los mapas cualitativos de datos puntuales identifican el fenómeno y lo sitúan según sus coordenadas. Los fenónemos implicados tienen una situación espacial única (x,y) y un atributo que es representado en el mapa mediante símbolos que no deben implicar ningún tipo de jerarquía.



II.- Simbolización

Los símbolos pueden ser geométricos (abstractos) y pictóricos (que aluden al concepto representado).

Los símbolos pictóricos tienen la gran ventaja de ser fáciles de reconocer, evitando así recurrir constantemente a la leyenda para su identificación.

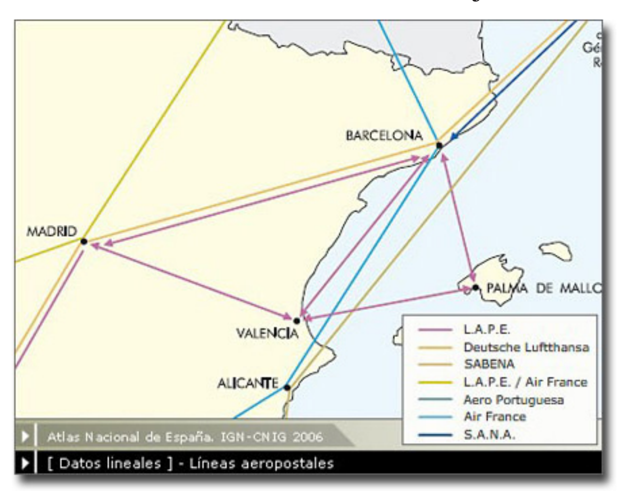
III.- Leyenda

En la leyenda es fundamental que se aprecien con claridad los diferentes símbolos, el color que se utiliza para cada cada variable y puede haber referencia textual.

b.-Mapas de datos lineales

I.- Características

Los datos lineales cualitativos se refieren a los fenómenos que tienen una forma lineal definida, como carreteras, ríos, fronteras, rutas de viaje, etc.



II.- Simbolización

Color y forma son las variables visuales adecuadas para diferenciar características cualitativas en elementos lineales.

Si se elige el color para diferenciar unas líneas de otras, se aplicarán distintas variaciones de tono, procurando que su valor o claridad sea parecido para que no pueda establecerse ningún tipo de jerarquía.

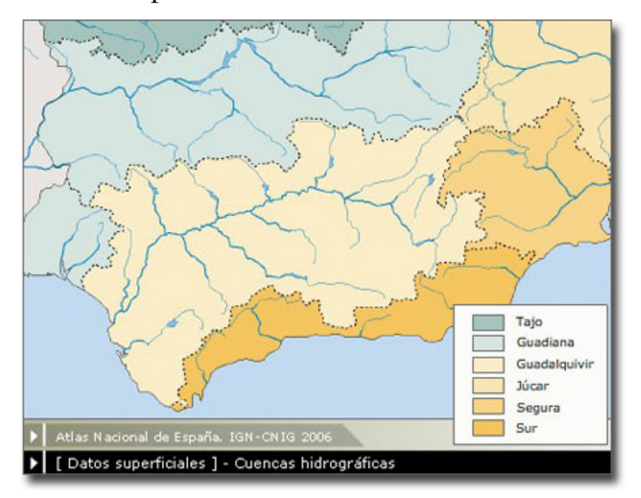
III.- Leyenda

En la leyenda es fundamental que se aprecien con claridad los diferentes símbolos, el color que se utiliza para cada cada variable y puede haber referencia textual.

c.-Mapas de datos superficiales

I.- Características

Los mapas cualitativos informan sobre la distribución de fenómenos que ocupan extensiones superficiales. Ejemplos clásicos son los mapas de suelos, geológicos, forestales, etc. que ofrecen información cualitativa o descriptiva acerca de estos temas o variables.



II.- Simbolización

Para distinguir las categorías (cualitativas) se emplean colores en los que varíe únicamente el tono (amarillo, verde, violeta, etc.)

III.- Leyenda

En la leyenda es fundamental que se aprecien con claridad los diferentes símbolos, el color que se utiliza para cada cada variable y puede haber referencia textual.

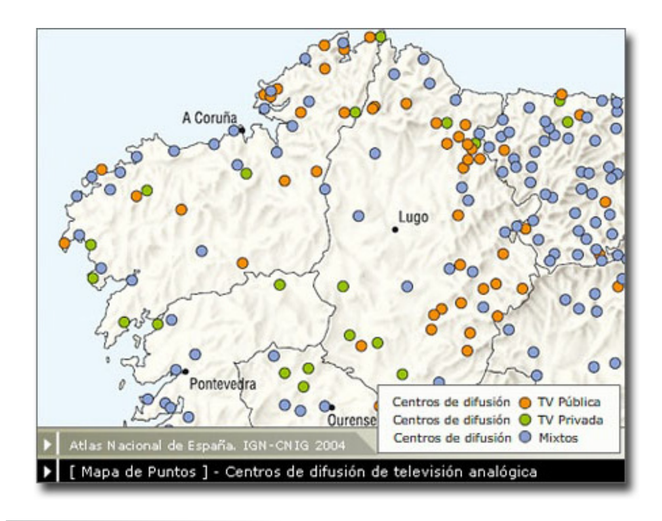
7.1.- Técnicas de representación de datos cuantitativos

a.- Mapas de puntos

I.- Características

El método se basa en el uso de una serie de símbolos puntuales uniformes para representar una cantidad de datos mediante la repetición de un símbolo puntual. Cada punto equivale a un valor unitario de forma que se acumulan y repiten hasta alcanzar el valor total.

Estos mapas son fácilmente comprensibles y muestran de un modo efectivo la variación locacional de la distribución de un fenómeno.

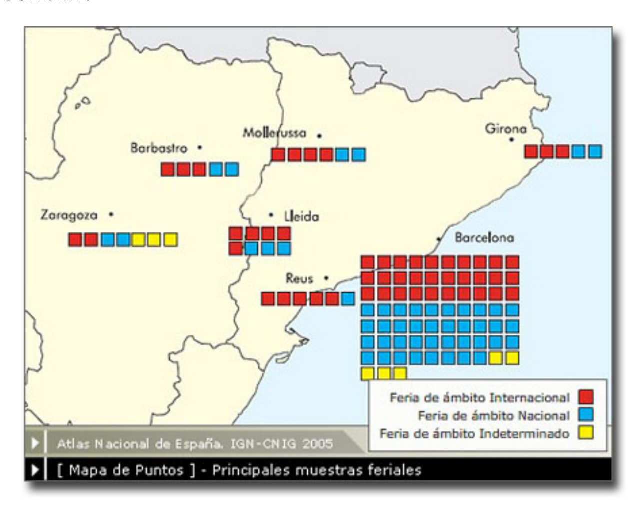


II.- Simbolización

Convencionalmente se utiliza el punto, sin variación en su forma o tamaño y, únicamente, se colocan más o menos puntos según la mayor o menor ocurrencia del fenómeno.

III.- Leyenda

Cada uno de los símbolos utilizados en el mapa aparece con el mismo tamaño en la leyenda, junto con la expresión textual del dato o fenómeno que representan.



b.-Mapas de símbolos proporcionales

I.- Características

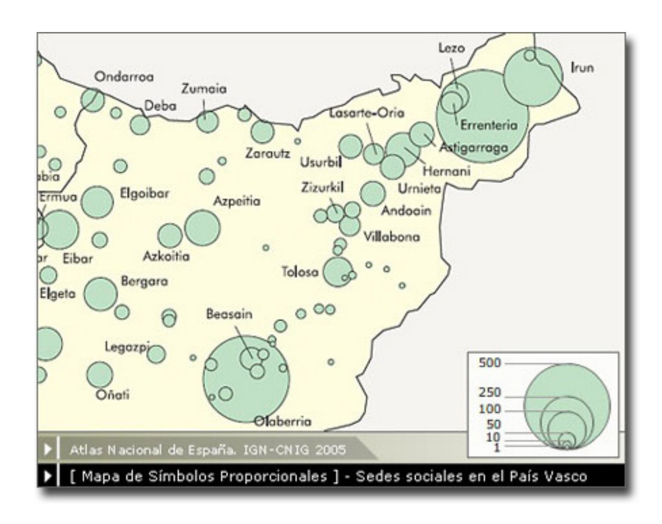
Los símbolos proporcionales son los más utilizados en cartografía temática cuantitativa. Se selecciona un símbolo fijo (círculo, cuadrado, triángulo) y se varía su tamaño en proporción a la cantidad que se representa.

El símbolo localiza el dato y, mediante su tamaño, informa acerca de la cantidad relativa en ese punto.

Los símbolos proporcionales se utilizan para representar cualquier tipo de datos (absolutos y relativos) asociados a veces a superficies.

Ejemplo: Para representar el número de sedes sociales de empresas localizadas en el País Vasco se ha utilizado el círculo como forma geométrica, que informa mediante la variable tamaño de la cantidad de sedes en cada una de las localidades.

Se han rotulado sólo las entidades locales que presentan un número significativo de sedes, para simplificar la lectura del mapa.



II.- Simbolización

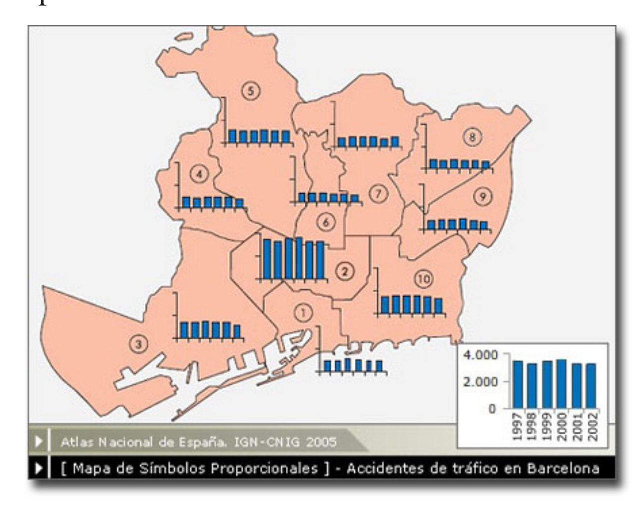
Se puede elegir un símbolo lineal, superficial o volumétrico en el que el escalado o variación de tamaño sea claramente visible.

El más utilizado es el círculo y el de más difícil comprensión la esfera.

III.- Leyenda

Es fundamental que la relación entre el tamaño del símbolo y la cantidad que representa esté claramente indicada.

Ejemplo: Para representar la cantidad de accidentes de tráfico por distritos en la ciudad de Barcelona a lo largo de varios años, se ha utilizado como símbolo una barra para optimizar al máximo el espacio en el mapa.



c.-Mapas de isolíneas

I.- Características

Una isolínea es una línea con un valor constante asociado a todos sus puntos. Un mapa de isolíneas es la representación bidimensional de un volumen suavizado, mediante el uso de isolíneas que unen puntos en los que la variable toma un valor constante.

El dato está en todos los puntos del espacio de forma continua pero sólo se mide en los llamados puntos de control.

El uso de isolíneas es una de las técnicas más utilizadas en cartografía para representar distribuciones continuas de datos.

A cada fenómeno geográfico representado le corresponde una denominación concreta de isolínea: por ejemplo, si el valor constante es la altitud se habla de curvas de nivel; si es la temperatura se denomina isotermas, y si los puntos de las isolíneas tienen igual presión se denominan isobaras.



II.- Simbolización

Las líneas se trazan con intervalos, a ser posible, constantes; además, pueden colorearse los espacios interlineales con gamas de color secuenciales. Debe elegirse un grosor y color adecuado para las líneas y además debe considerarse la posibilidad de introducir en el mapa rótulos con los valores de las líneas.

El valor del fenómeno en cada punto situado entre dos isolíneas se obtiene por interpolación.

En los casos en los que se tengan que dibujar numerosas líneas, se suele marcar una de ellas con un grosor mayor (curvas maestras). Normalmente se hacen coincidir las curvas maestras con valores múltiplos de 10, 100, etc.

III.- Leyenda

Se indica el valor de la equidistancia de las isolíneas y se puede asignar un color a cada intervalo; en estos casos, los colores de los intervalos deben pertenecer a una gama suave, utilizando el valor más oscuro de la gama para los valores más altos del fenómeno.



d.- Mapas de flujo

I.- Características

Los mapas de flujo sirven para mostrar el dinamismo de ciertos fenómenos. El movimiento se simboliza mediante una línea, que une los lugares origen y final del movimiento. Algunos ejemplos son mapas de corrientes marinas, red de transporte, migraciones, etc.

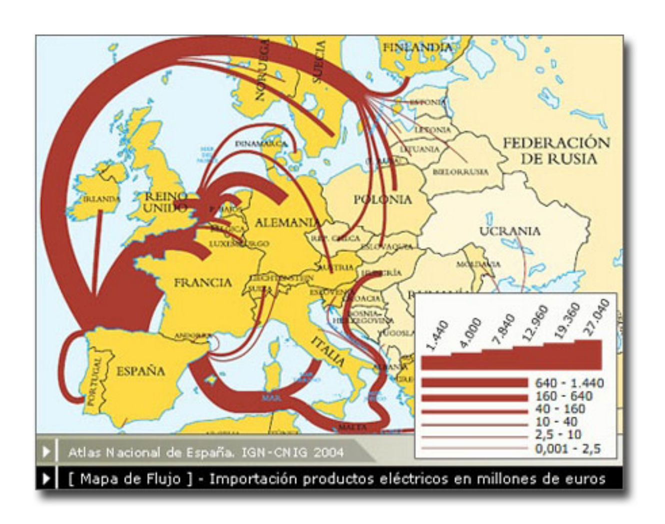


II.- Simbolización

Los símbolos utilizados en estos mapas son de tipo lineal para indicar la dirección, y a menudo en forma de flecha cuando se quiere indicar el sentido del flujo. Las anchuras de las líneas de flujo deben estar escaladas proporcionalmente al valor que representan.

III.- Leyenda

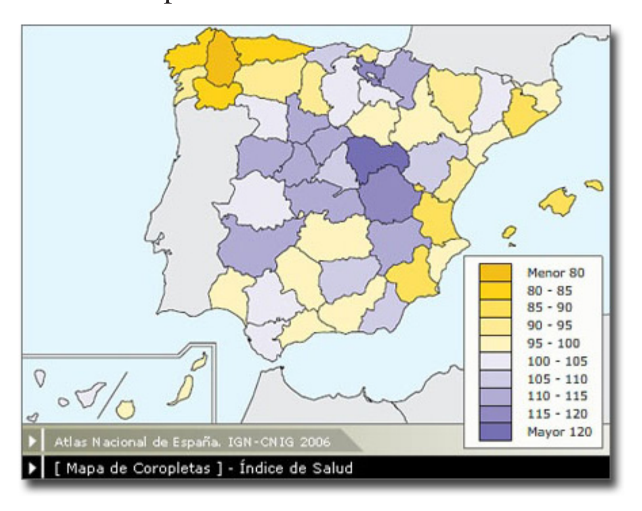
La leyenda puede ser: línea reglada, barra en forma de escalera, líneas con valores específicos y líneas con valores de intervalo.



e.- Mapas de coropletas

I.- Características

Se utilizan para representar fenómenos discretos asociados a unidades de enumeración, generalmente superficies administrativas (países, provincias, municipios, etc.). Un ejemplo clásico son los mapas de densidad de población.

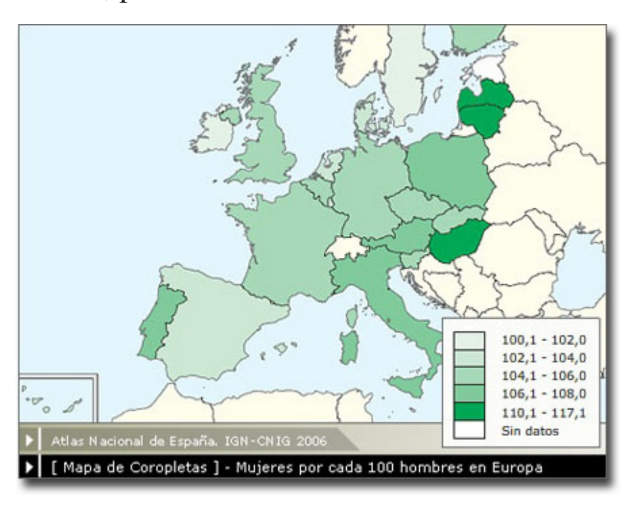


II.- Simbolización

La simbología superficial que se utiliza consiste en la variación en términos de claro-oscuro de un color. Es importante tener en cuenta que en la percepción de un color influyen los colores que le rodean, por lo que los colores deben distinguirse perfectamente a simple vista. El valor numérico dentro de cada superficie o unidad de enumeración se mantiene constante.

III.- Leyenda

Los intervalos están representados por colores, que deben corresponderse con una gama de colores contrastados, para su correcta identificación.



f.- Cartogramas

I.- Características

Los cartogramas son mapas en los que las unidades de enumeración son proporcionales al dato representado; carecen de mapa base, ya que es la propia base geográfica la que se convierte con su distorsión en contenido temático.

Se distinguen dos tipos de cartogramas: contiguos (las unidades de enumeración son adyacentes) y no contiguos (no se preservan las relaciones de contigüidad entre las unidades por lo que aparecen huecos entre ellas).

II.- Simbolización

Las unidades de enumeración (los municipios, las provincias, los países) son por sí mismas símbolos proporcionales a la vez que sirven como mapa base convencional.

III.- Leyenda

Reseña el valor de la unidad que representa la variable a estudio.